

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-275609

(43)Date of publication of application : 05.12.1986

(51)Int.Cl.

G01B 11/00

G03F 9/00

H01L 21/30

(21)Application number : 60-118009

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 31.05.1985

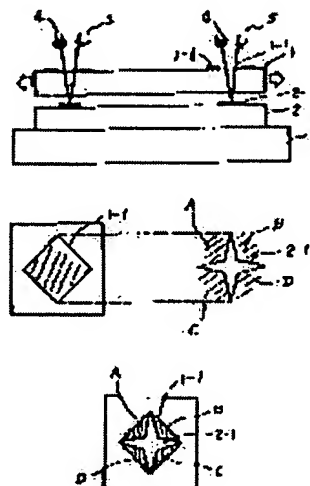
(72)Inventor : URANO SHUJI  
MOTOSU SHINTAROU  
TAKAHARA KAZUHIRO  
YAMAGUCHI HISASHI

## (54) OPTICAL ALIGNMENT METHOD BETWEEN SUBSTRATES

## (57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate automatic corrections of alignment control by comparing outputs of detectors which detect reflected light from plural divided areas of a marker pattern and calculating and correcting a deviation in alignment in a substrate.

CONSTITUTION: Aligning substrates 1 and 2 are mounted on a moving stage 3; and one moving-side substrate 1 is provided with the window 1-1 of a photodetection area for a light source 4 and the other fixed-side substrate 2 is provided with the marker 2-1 which reflects or transmits light source light 4 at a position corresponding to the window 1-1. The pattern of the marker 2-1 is divided into four parts A, B, C, and D according to its symmetry and a photodetector 5 which detects the quantity of pattern reflected light is arranged for each divided area. Outputs of those photodetectors 5 are compared with one another to easily calculate and correct the shift in position between the substrates 1 and 2 extremely easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-275609

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月5日

G 01 B 11/00

7625-2F

G 03 F 9/00

7124-2H

H 01 L 21/30

Z-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 基板間の光学的位置合わせ方法

⑮ 特 願 昭60-118009

⑯ 出 願 昭60(1985)5月31日

⑰ 発 明 者	浦 野 収 司	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑰ 発 明 者	木 栖 慎 太 郎	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑰ 発 明 者	高 原 和 博	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑰ 発 明 者	山 口 久	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑰ 出 願 人	富 士 通 株 式 会 社	川崎市中原区上小田中1015番地	
⑰ 代 理 人	弁 理 士 松 岡 宏 四 郎		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

基板間の光学的位置合わせ方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 相互に位置合わせする基板(1)(2)間において、一方の基板(1)に光検出領域の窓(1-1)、該窓(1-1)位置に当該する他方の基板(2)の位置に光源光(4)を反射又は透過するマーク(2-1)を設け、前記マーク(2-1)パターンを分割する複数領域のそれぞれからの反射光を検出する検出器(5)の出力を比較することにより基板(1)(2)間の位置合わせ偏位を算出し且つ修正することを特徴とする基板間の光学的位置合わせ方法。

(2) 前記基板(1)と(2)がガラス基板相互またはガラス基板とプリント基板であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の基板間の光学的位置合わせ方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

本発明は光学的に基板の位置合わせを検出するマーク構成法、特に、均等分割するマーク成形パターンよりの反射光量の検出により基板間の相対的偏位とその方向を算出しこれを補正する一手段を提示するものである。

## (産業上の利用分野)

本発明は、例えば微細化回路パターン形成のマスク基板間の位置合わせ、あるいは基板回路の高密度成形になる端子部にフラットケーブルを接続する組立時における基板間の光学的位置合わせ方法に関する。

基板間の相対的偏位とその方向を算出しこれを補正する処理が容易であり且つ位置整合精度のよいことが前記電子回路の製造組立に要請されている。本発明は専用のXY移動ステージ装置と光センサを併用して行う光学的位置合わせ方法について提示するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、基板相互の位置合わせは、基板の両端部分の指標（回路パターン製作時、同時に付与したマーカー付け指標）により光学的に位置合わせすることが広く用いられている。この場合、例えば、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  及び  $\theta$  方向にステージが微動する移動ステージ装置が使用される。

第9図は移動ステージ上、互いに平行配置された固定基板並びに可動基板に付与された前記指標付けマーカー部の基板正面図である。

クロス十字に窓明けの可動基板側マーカー10-1に対して、黒色のクロス十字パターンを形成する固定基板側マーカー20-1それぞれが基板隅縁部に設けられたマーカー形状例が示される。

同(a)図は、位置合わせの完了状態を、また同(b)図は、 $x$ 方向に基板間の相対的偏位置がある状態を、それぞれ示している。

通常、基板上の前記マーカーは、少なくとも二個所設けて両マーカーの一致により基板間の位置整合が完了する。

## 〔問題点を解決するための手段〕

第1図は本発明の要部手段を示す装置側断面図(a)と、位置合わせマーカー部の正面図(b)である。又、第2図は第1図(b)に示される相互マーカーのセンタを一致重畳せしめた基板正面図である。

移動ステージ3上に装着された相互に位置合わせする基板において、可動側の一方の基板側1には光源4に対する光検出領域の窓1-1と、他方の固定側基板2には窓1-1部の当該位置に光源光4を反射もしくは透過させる適宜形状のマーカー2-1、例えば上下左右に対称的形状とされた前記マーカー2-1をそれぞれ設け、かつマーカー2-1パターンの対称性からこれをA、B、C、Dに四分割して、分割の領域毎にパターン反射光量を検出するための光検出器5を配置するものである。

係る光検出器5間の出力比較をすれば相互基板の位置ズレ偏位が算出され且つ修正することが極めて容易となる。

尚、移動ステージ上に平行配置される固定基板2と可動基板1は予めマーカー窓1-1とマーカー2-1

更に、前記ステージ装置は、通常、光電変換素子例えば、CCD (Charge Coupled Device) センサが装着され、かようなマーカーパターンを二値画像として読み取るセンサ出力レベルをもとに相互基板位置の合わせが行われる。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

第9図に示すポジ・ネガ相互パターンによる一対のマーカー像を、CCD等の光電変換素子で黒白の二値画像に変換し読取る前記方法、あるいは一対のポジ・ネガ相互パターン間の光もれ量を検出する方法がある。

前者の位置検出方法ではマーカー10-1の面積に比例して多数の光電変換素子が必要となることからセンサが高価となること、かつ二値画像処理が難しくコスト高となる欠点がある。

後者の位置検出方法は相互マーカー間の透過光をセンサで検出するものであるが、相互基板の偏位修正（補正）制御が難しいと云う欠点がある。

を略位置合わせして載置すると共に、光検出器5に対するマーカー2-1の反射光が検出されやすい位置に固定される。

## 〔作用〕

第2図を第1図(b)の正面図と参照すれば明らかに、図示パターンは光検出領域を形成するマーカー窓1-1にマーカー2-1を重畳したものである。然も、パターン2-1は図示A、B、C、Dの如く複数区間に細分された均等面積のパターン領域が形成され該領域に対応して光検出器5（第1図(a)）が設けられる。従って、図示均等分割されたパターンA、B、C、Dそれぞれからのセンサ出力は、相互に平衡する状態にある（第4図点線で示す各センサの出力レベルは方形となる）。

然し、第3図の如くマーカー窓1-1位置に対してマーカー2-1側基板に位置ズレがある状態においては、これに比例して検出器5間に不平衡出力が取り出される為、該出力から $x$ 方向、及び $y$ 方向の位置ズレを修正するステージ制御が容易となる。

第4図の実線は、第3図マーカパターンを読み出した検出器5間の不平衡出力レベルが示される。

更に、本発明は以下詳細に説明する基板に設けられた前記マーカ2-1の複数位置に対する前記光検出器5により、相互基板の相対的回転に対する補正も容易に行えるようにされる。

#### (実施例)

以下、本発明に係る第5図～第8図の実施例図を参照して本発明を詳細に説明する。

第5図は本発明の装置構成ブロック図、第6図と第7図は何れも相互基板間の位置ズレ偏位を制御する基板正面図、及び、第8図は光検出マーカパターンの他の実施例図である。

第5図装置構成ブロック図において、例えば第2図マーカパターンを四分割する各パターンA,B,C,Dに対応せしめてセンサ入力とする光検出器5が複数設けられる。

光検出器5は4チャンネル構成のアナログデジタル変換回路7に接続される。図中、a,b,c,dは

第4図に例示する光検出器5の反射光強度(アナログ量)である。前記アナログ量の前記変換回路7で変換されたデジタル出力は、マイクロコンピュータ8により基板相互の位置ズレの偏位検出と位置算出に用いられる。

更に位置算出結果は、可動基板側ステージのX方向とY方向制御、ならびにステージ軸まわりの回転角度 $\theta$ 制御を行うステージ3駆動回路9に出力するものである。

第6図は同基板上に前記分割構成の複数マーカ11と12を設けてなる相互基板間の位置ズレを回転角度 $\theta$ により偏位補正を行う様子が示される。

上下マーカ11と12において、各マーカ反射光は分割領域毎にパターン反射光量が光検出器で検出されるが、図示状態はマーカ12のパターン領域A,B,C,Dそれぞれからの反射光検出のアナログ量強度a,b,c,dが等しいことから該マーカ12位置付近が回転中心とされる。その時の回転方向はマーカ11のパターン分割領域D及びBからの反射光検出強度bとdの不平衡出力レベルを等しくする向き

に回転制御がされる。

上下のマーカ11と12共に、検出器の反射光検出強度が不平衡出力レベルとなる場合における回転制御を第7図により説明する。

第7図における位置ズレの偏位修正手順は次の通り。

(1)各マーカ11と12の位置とそれぞれの不平衡出力より定量化された偏位からマーカ間の回転中心点を算出する(第7図(a)参照)。

前記回転中心は、マーカ11の偏位量をm、マーカ12の偏位量n、及びマーカ相互間の正規化距離を1とすれば、回転中心pは

$$m/p = -n/p - 1 = \tan \theta$$

から、 $p = m + n/m$

により求められる。

(2)回転中心をマーカ間の中間点に一致するように可動側基板を平行移動させる。

(3)回転中心を中心として回転側基板2を回転させてマーカ11と12を一致させて第7図(b)の位置合わせ完了となる。

第8図(a)及び同図(b)は、前記実施例に示されたマーカパターンの他の実施例である。

同図(a)のマーカパターン15はパターン分割の検出領域を、図示A,B,Cの三等分分割構成のマーカ形状2-2である。

同図(b)のマーカパターン16は第2図と同様、四分割する図示A,B,CとDの検出領域を備えるマーカ形状2-3が示される。該マーカ2-3は位置合わせ基板間の偏位修正量が小さい時に、特に反射の光検出器感度を高めるに有効であり、これによって位置整合の微調整を容易に行うことが出来る。

前記実施例では、基板上に少なくとも二箇所設置するマーカパターンはそれぞれ同一パターンを引用して説明したが、これに限る必要はなく異なるパターンを組合わせることも本実施例の変形例となること勿論である。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明基板の位置合わせ方法は、基板上のマーカパターンを均等分割して各

分割領域での反射光または透過光強度より、相互基板間の偏位置とその方向を算出することから、これを例えば移動ステージ装置に適用すれば位置合わせ制御の自動修正が容易となる等その効果は大きいものがある。

ある。

図中、1と2は共に基板、3は移動ステージ、

4は光源または光、5は光検出器、

1-1は光検出領域のマークまたは窓、

及び2-1はマークである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の要部手段を示す装置側断面図

図、同図(b)は位置合わせマーク正面図、

第2図は第1図(b)マークパターンを重畳したマーク正面図

第3図は位置ズレ状態のマークパターン正面図、

第4図は光検出器の平衡・不平衡出力レベル図、

第5図は本発明の装置構成ブロック図、

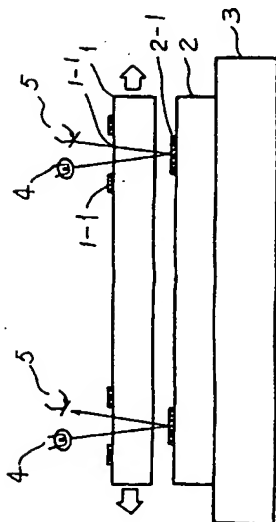
第6図は二個のマーク出力からステージ回転修正を説明する図、

第7図は偏位検出とその修正を説明する正面図、

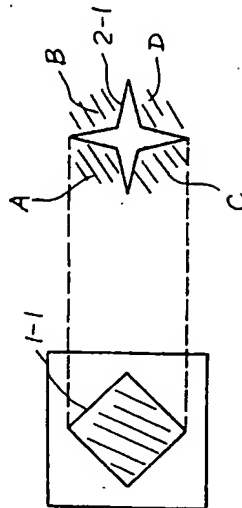
第8図(a)と同図(b)は他のマーク形状実施例とする正面図、

第9図は従来の位置合わせマークの正面図で

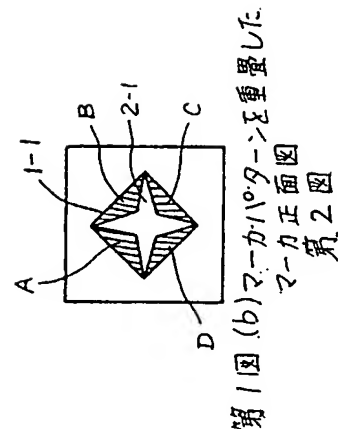
代理人 弁理士 松岡 宏四郎

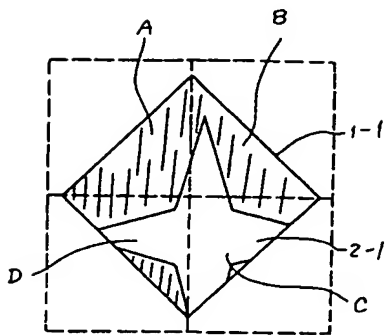


本発明要部手段を示す装置側断面図  
第1図(a)

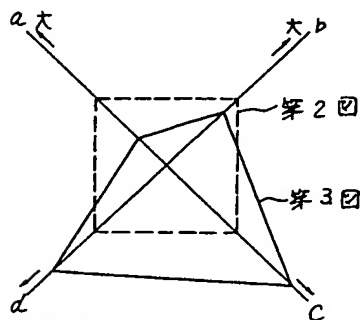


位置合わせマーク部の正面図  
第1図(b)

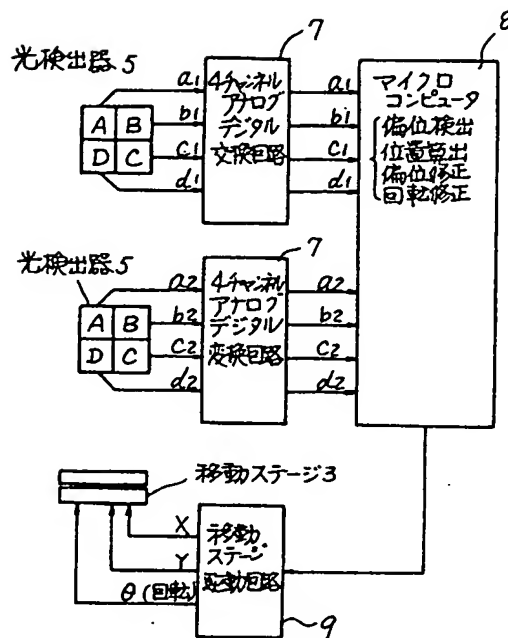




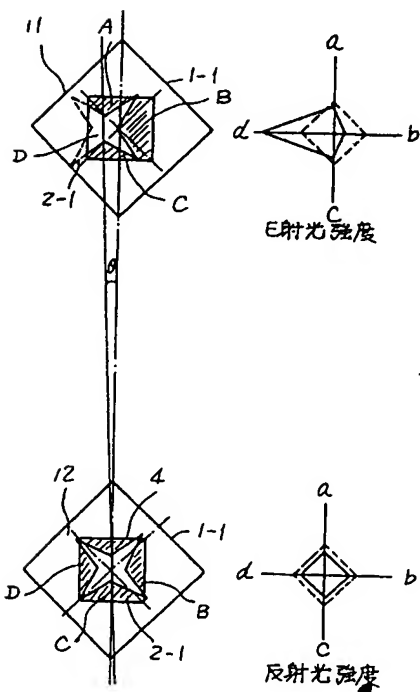
位置ズレ状態のマーカパターン正面図  
第3図



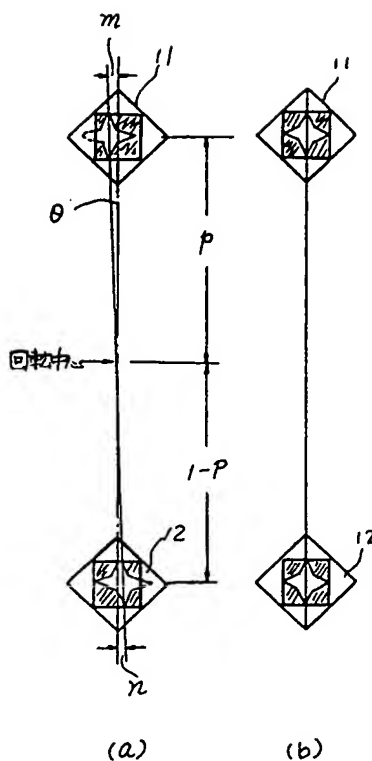
検出器の平衡・不平衡出力レベル図  
第4図



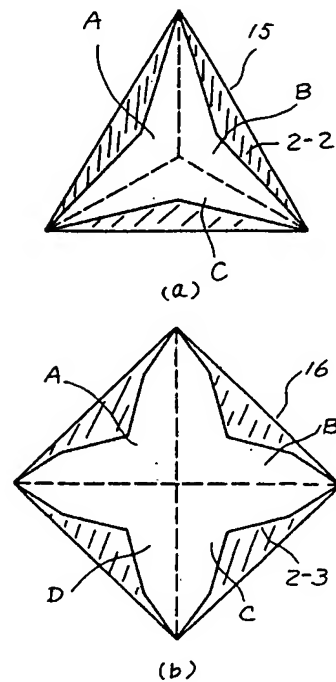
本発明の装置構成ブロック図  
第5図



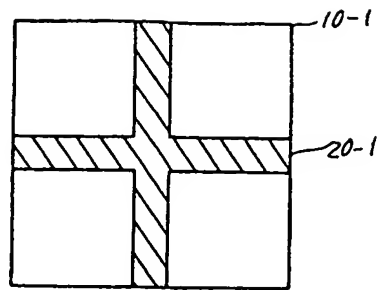
基板間の位置ズレ偏位を制御する正面図  
第6図



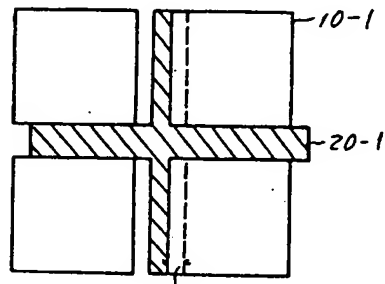
第7図



マーカパターンの正面図  
第8図



(a)



(b)

従来の位置合せマーク(正面図)

第 9 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**